

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11205244 A**

(43) Date of publication of application: **30.07.99**

(51) Int. Cl

H04B 10/24

H04B 10/105

H04B 10/10

H04B 10/22

H04L 5/14

H04L 29/08

(21) Application number: **10018047**

(71) Applicant: **VICTOR CO OF JAPAN LTD**

(22) Date of filing: **14.01.98**

(72) Inventor: **OZAKI KAZUHISA**

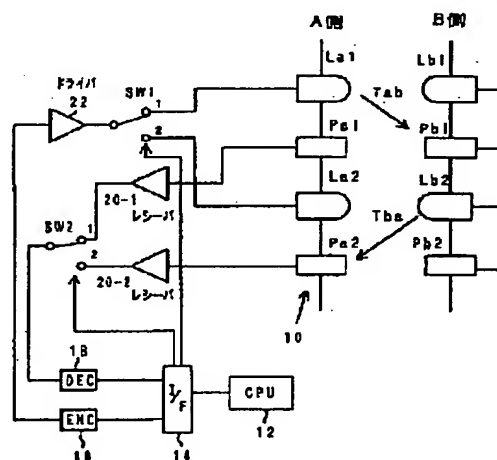
**(54) FULL DUPLEX OPTICAL COMMUNICATION
EQUIPMENT AND FULL DUPLEX OPTICAL
COMMUNICATION METHOD**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To divert an existing transmission reception circuit as it is without a complicated circuit configuration and the need for control of a transmission reception timing.

SOLUTION: Preliminary negotiation is made with a communication opposite party at a prescribed wavelength by half duplex communication prior to full duplex communication so as to decide which of wavelength bands is to be used among transmission reception sections with pluralities of wavelength bands used for both the parties and a CPU 12 controls changeover means SW1, SW2 to transit the communication to the full duplex communication.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁（J P）

(12) 公開特許公報（A）

(11) 特許出願公開番号

特開平11-205244

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月30日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 B 10/24
10/105
10/10
10/22
H 0 4 L 5/14

H 0 4 B 9/00
H 0 4 L 5/14
H 0 4 B 9/00
H 0 4 L 13/00
G
R
3 0 7 A

審査請求 未請求 請求項の数4 F D （全 6 頁） 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-18047

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月14日

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 尾崎 和久

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

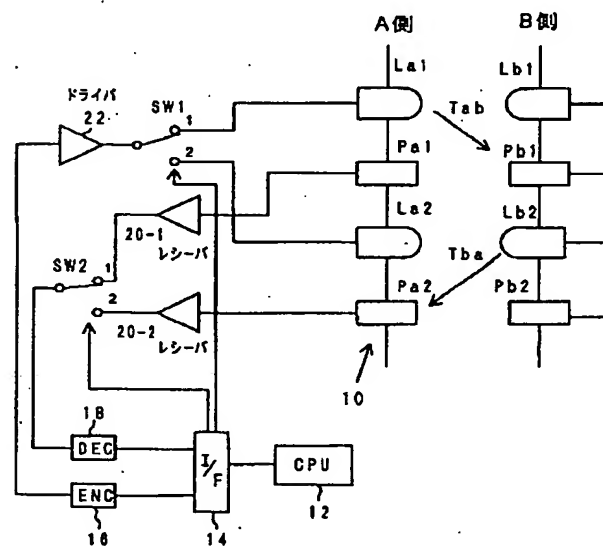
(74) 代理人 弁理士 二瓶 正敬

(54) 【発明の名称】 全二重光通信装置及び全二重光通信方法

(57) 【要約】

【課題】 送受信タイミングの制御が不要で、回路構成が複雑でなく、既存の送受信回路がそのまま流用できるような全二重光通信装置及び全二重光通信方法を提供する。

【解決手段】 全二重通信に入る前に通信の相手方と所定波長で半二重通信により予備交渉を行い、あらかじめ双方に用意されている複数の波長の送受信部のうちの波長のものを使用するかを決め、その後全二重通信へ移行すべくCPU 12により切り替え手段SW 1、SW 2を制御する。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 それぞれ相互に干渉するおそれのない複数の波長から選択される波長で送信及び受信を行う複数の光送受信装置と、

前記複数の発光・受光装置の少なくとも1つを用いて通信相手方と半二重通信により、その後の通信で相互に前記複数の波長のうちの波長を用いるかを決定するための交渉を行う手段と、

交渉が成立した後は、全二重光通信を実行すべく前記通信相手方からの所定波長の光信号を受信し、前記所定波長とは異なる波長で送信するよう切り替え制御を行う手段とを、

有する全二重光通信装置。

【請求項2】 それぞれ相互に干渉するおそれのない複数の波長から選択されるあらかじめ定めた所定の波長で、通信相手方に対し全二重通信で使用する予定の波長を提案して送信するステップと、

前記提案した波長でよいとの回答を前記通信相手方から得たときは、全二重光通信を実行すべく送信信号の波長を前記提案した波長に設定し、前記送信信号の波長と異なる波長の光信号を受信するステップと、

前記通信相手方から前記提案した波長以外の波長とすることが求められたときは、全二重光通信を実行すべく送信信号の波長を前記提案した波長とは異なる波長に変更し、前記送信信号の波長と異なる波長の光信号を受信するステップとを、

有する全二重光通信方法。

【請求項3】 それぞれ相互に干渉するおそれのない複数の波長から1つを選んで通信相手方に送信するステップと、

前記通信相手方から現在の波長でよいとの回答を得たときは、送信信号の波長はそのままとし、全二重光通信を実行すべく前記送信信号の波長と異なる波長の光信号を受信するステップと、

前記通信相手方から現在の波長以外の波長とすることが求められたときは、全二重光通信を実行すべく送信信号の波長を他の波長に変更し、前記送信信号の波長と異なる波長の光信号を受信するステップとを、

有する全二重光通信方法。

【請求項4】 通信相手方から所定波長の光信号を受信するステップと、

前記所定波長での前記通信相手方からの光通信が問題ないときは、前記通信相手に現在の波長でよいとの回答を送信するステップと、

前記所定波長での前記通信相手方からの光通信が問題を生じる可能性があるときは、前記通信相手に前記所定波長とは異なる波長に変更して全二重光通信を実行するようとの指示を送信するステップとを、

有する全二重光通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光通信装置及び光通信方法に関し、特に自分の発光光で外部からの信号の受信ができなくなってしまうため、半二重通信を余儀なくされていたものを、全二重化する光通信装置及び光通信方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の光通信の方式では、例えばIrDA（Infrared Data Association）の物理規格及び製品（例えばテミック社TFDS3000）のように発光用のLEDと受光用のフォトセンサが並列に並べられている。そのため発光したとき、その光がフォトセンサに入射し、外部の光を受信できず、通信はどちらか一方だけの半二重通信になる。図4は、例えばテミック社のTFDS3000といった従来のIrDA用の光モジュールである。発光用のLEDと受光用のフォトセンサが樹脂内に一体になっており、発光するとLEDの光が自分のフォトセンサに漏れてしまい、外部の光を受けられなくなる。そのため、自分が発光しているときは受信できず、自分が受光しているときは発光できないため、通信モードは半二重にならざるを得ない。

【0003】有線通信などでは同時に双方向の通信ができる全二重通信が一般的であり、高い通信効率を得ることができる。そのため、光通信でも全二重通信を行うことが試みられてきた。その手法として、例えばキャリアの転送レートを大きくして、半二重だが、見かけ上全二重にする特開平5-41693号公報や、送信の合間に受信する特開平8-204652号公報などの技術がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】以上のように全二重通信を光通信で実現することが試みられているが、前記公報の従来技術では、送受信タイミングがかなり厳しかったり、転送レートが大きくなったりして回路系が複雑になったりするという不具合が生じる。また既存の送受信回路がそのまま流用でき、大幅な回路変更はない方が望ましい。具体的には、エンコーダやデコーダが既存のもので転送レートなどの既存の通信規格の物理水準を変更しないで全二重通信を実現できることが望まれている。

【0005】したがって本発明は、送受信タイミングの制御が不要で、回路構成が複雑でなく、既存の送受信回路がそのまま流用できるような全二重光通信装置及び全二重光通信方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明では全二重通信に入る前に通信の相手方と半二重通信により予備交渉を行い、あらかじめ双方に用意されている複数の波長の送受信部のうちの波長のものを使用するかを決め、その後全二重通信へ移行するようにしている。

(3)

【0007】すなわち本発明によれば、それぞれ相互に干渉するおそれのない複数の波長から選択される波長で送信及び受信を行う複数の光送受信装置と、前記複数の発光・受光装置の少なくとも1つを用いて通信相手方と半二重通信により、その後の通信で相互に前記複数の波長のうちの波長を用いるかを決定するための交渉を行う手段と、交渉が成立した後は、全二重光通信を実行すべく前記通信相手方からの所定波長の光信号を受信し、前記所定波長とは異なる波長で送信するよう切り替え制御を行う手段とを、有する全二重光通信装置が提供される。

【0008】また本発明によれば、それぞれ相互に干渉するおそれのない複数の波長から選択されるあらかじめ定めた所定の波長で、通信相手方に対し全二重通信で使用する予定の波長を提案して送信するステップと、前記提案した波長でよいとの回答を前記通信相手方から得たときは、全二重光通信を実行すべく送信信号の波長を前記提案した波長に設定し、前記送信信号の波長と異なる波長の光信号を受信するステップと、前記通信相手方から前記提案した波長以外の波長とすることが求められたときは、全二重光通信を実行すべく送信信号の波長を前記提案した波長とは異なる波長に変更し、前記送信信号の波長と異なる波長の光信号を受信するステップとを、有する全二重光通信方法が提供される。

【0009】また本発明によれば、それぞれ相互に干渉するおそれのない複数の波長から1つを選んで通信相手方に送信するステップと、前記通信相手方から現在の波長でよいとの回答を得たときは、送信信号の波長はそのままとし、全二重光通信を実行すべく前記送信信号の波長と異なる波長の光信号を受信するステップと、前記通信相手方から現在の波長以外の波長とすることが求められたときは、全二重光通信を実行すべく送信信号の波長を他の波長に変更し、前記送信信号の波長と異なる波長の光信号を受信するステップとを、有する全二重光通信方法が提供される。

【0010】また本発明によれば、通信相手方から所定波長の光信号を受信するステップと、前記所定波長での前記通信相手方からの光通信が問題ないときは、前記通信相手に現在の波長でよいとの回答を送信するステップと、前記所定波長での前記通信相手方からの光通信が問題を生じる可能性があるときは、前記通信相手に前記所定波長とは異なる波長に変更して全二重光通信を実行するようにとの指示を送信するステップとを、有する全二重光通信方法が提供される。

【0011】

【発明の実施の形態】以下図面と共に本発明の全二重光通信装置及び全二重光通信方法の好ましい実施の形態について説明する。本発明ではそれぞれ相互に干渉するおそれのない複数の波長の送受信部を設けることが必要であるが、以下の実施の形態では2つの異なる波長を用い

る場合について説明する。図1は本発明の光通信装置の好ましい実施の形態の回路ブロック図を通信相手の光送受信部の一部とともに示す図である。すなわち、図1中、A側と記された回路部分は、1つの光通信装置であり、B側と記された回路部分はA側に対向している通信相手の光通信装置の一部であり、B側の光通信装置の図示しない部分も、A側の光通信装置と同様の回路構成である。以下A側、B側を光通信装置A、光通信装置Bとする。

【0012】いまA側について見ると、光送受信装置10は波長 λ_1 で発光するLED L_{a1} とその波長に対して感度が高いフォトセンサ P_{a1} の組と、波長 λ_2 で発光するLED L_{a2} とその波長に対して感度が高いフォトセンサ P_{a2} の組を有している。波長 λ_1 、 λ_2 はお互いに異なり、フォトセンサ P_{a1} 、 P_{a2} はお互いの波長に感度がないものを選ぶ。また、光送受信部10には次の回路が接続されている。すなわちLEDを駆動するドライバ22、2つのLEDを択一的に切り替えるスイッチSW1、フォトセンサ P_{a1} 、 P_{a2} の信号をデジタル信号に変換するレシーバ20-1、20-2、2つのフォトセンサ P_{a1} 、 P_{a2} を切り替えるスイッチSW2、ホストからの信号を変調するエンコーダ(ENC)16、受信信号を復調するデコーダ(DEC)18、これらのデータの処理やスイッチSW1、SW2の制御を行うCPU（中央演算処理装置）12とインターフェイス(I/F)14が設けられている。

【0013】もし、図1の光通信装置A、Bの役目がそれぞれ送信、受信と最初から決まっていれば既定の送信波長（例えば、送信側となる光通信装置Aから波長 λ_1 で送信し、受信側となる光通信装置Bからは λ_2 で送信する）で通信すればよく、図1でいえば、A側のフォトセンサ P_{a1} とLED L_{a2} 、B側のLED L_{b1} とフォトセンサ P_{b2} は不要である。しかし、ここでは光通信装置A、Bは同一の製品であり、かかる約束事が定められていないものとして説明する。

【0014】図2は光通信装置A、B間での通信手順を示すシーケンスチャートである。光通信装置A、B間での通信手順の概要は次のとおりである。図2中、 L_{a1} や P_{b1} の記号は図1中の対応するLEDやフォトセンサが動作していることを示している。まず、最初の通信波長を決めておかないと初期的通信ができないので最初の通信は、お互いに波長 λ_1 と決めておく。したがって最初の初期通信モードは半二重通信である。まず、光通信装置Aが光通信装置Bに向け発信する。B側はそれに応答して、お互いの機器を認識しあう。そしてA側が自分は波長 λ_1 で送信する（B側は波長 λ_2 で送信）とB側に提案する。B側はそれでよいと許可信号をA側に送り、両者の合意が成立する。

【0015】もし何らかの理由でB側がこの提案に同意できなければ、許可できない旨をA側に応答し、A側は

(4)

波長 λ_2 で送信するように再提案し、B側が同意すれば同じく合意が成立する。すると、今度は合意に基づく波長で通信し合う通常の通信モードに移行する。ここではお互いの送信波長が相互干渉のないほど異なるので、干渉の影響を考慮する必要がなく、よって全二重通信が可能である。

【0016】以上の動作を図1のブロック図上で説明する。初期的通信は図2ではLa1、Pa1、Lb1、Pb1を使用することになるので、インタフェース14を介してCPU12から送られる指令でSW1、2を1側にしておく。ここで、局発見の初期的通信を行い、お互いの局を認識し合う。このときは波長が同じなので通信は半二重になる。しかしこの段階の通信時間は相対的にごく短いため、全体の通信時間に対する損失は少ない。

【0017】局発見を行ったら、今度はお互いにどちらの光通信装置が送信に波長 λ_1 、 λ_2 を使用するかを交渉する。図2では光通信装置Aが送信波長 λ_1 を、機器Bが送信波長 λ_2 を使用すると合意したものととして、同じくCPU12の指令でSW1を1側、SW2を2側にする。すると図1のA側とB側の間に記した2本の矢印で示すようにLa1-Pb1 (Tab)、Lb2-Pa2 (Tba)の組み合わせで通信することになる。

【0018】図3は図1中のCPU12の動作を示すフローチャートである。このフローチャートに従って光通信装置A側での通信手順を説明する。まず、初期設定として、ステップS1でSW1、SW2を1側に設定する。ステップS2で受信を行う。ステップS3で局発見手続をする。相手局を発見できないときは、ステップS4で送信を行い、再びステップS2に戻る。ステップS3で相手局を発見した後、ステップS5で通信相手から使用波長に関する提案が来ているか否かを判断する。提案があるときは、ステップS6でこの提案に問題があるか否かを判断する。問題があれば、提案に同意できないのでステップS7で切断処理を行いステップS2に戻る。

【0019】ステップS6で問題のないときは、ステップS8で相手の提案に同意したので許可する旨の信号を送信する。次いでステップS9でSW1を2側に、SW2を1側に設定し、ステップS14で全二重通信に移行する。先のステップS5で提案が来ていないことが判明したときは、ステップS10で自分の波長を λ_1 にする提案をする。ステップS11で相手からの回答を受信し、ステップS12で相手の同意が得られたか否かを判断する。同意が得られたときはステップS13でSW1を1にSW2を2に設定し、ステップS14へ移行して全二重通信モードになる。同意を得られなければ、ステップS15で波長を λ_2 にして送信することを提案する。

【0020】次いでステップS16で相手からの回答を

受信し、ステップS17で相手の同意が得られたか否かを判断する。同意が得られたときはステップS18でSW1を2にSW2を1に設定し、ステップS14へ移行して全二重通信モードになる。同意を得られなければ、ステップS19で切断処理を行いステップS2に戻る。なお、ステップS7とステップS19では切断処理を行っているが、半二重通信だけではできるのでそのまま続けるようにしてもよい。

【0021】上記実施の形態では、図3のフローチャートで説明したように、必ずA側かB側のどちらかが、全二重通信で使用する予定の波長を提案するようにしているが、かかる提案を行わなくても、最初に半二重通信で用いた波長を通信相手が提案した波長であると解釈して以降の処理を行うようにしてもよい。上記実施の形態では、2つの波長を用いているが、必要に応じて波長の数を増加させることができる。また、1対1の通信のみならず、1:2や1:3などの複数の相手との通信や、3以上の複数の光通信装置同士の相互通信などに本発明を応用することが可能である。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では全二重通信に入る前に通信の相手方と半二重通信により予備交渉を行い、あらかじめ双方に用意されている複数の波長の送受信部のうちどの波長のものを使用するかを決め、その後全二重通信へ移行するようにしているので、送受信タイミングの制御が不要で、回路構成が複雑でなく、既存の送受信回路がそのまま流用できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る全二重光通信装置の好ましい実施の形態のブロック図である。

【図2】図1の実施の形態における通信手順を示すシーケンスチャートである。

【図3】図1の実施の形態のCPUの動作を示すフローチャートである。

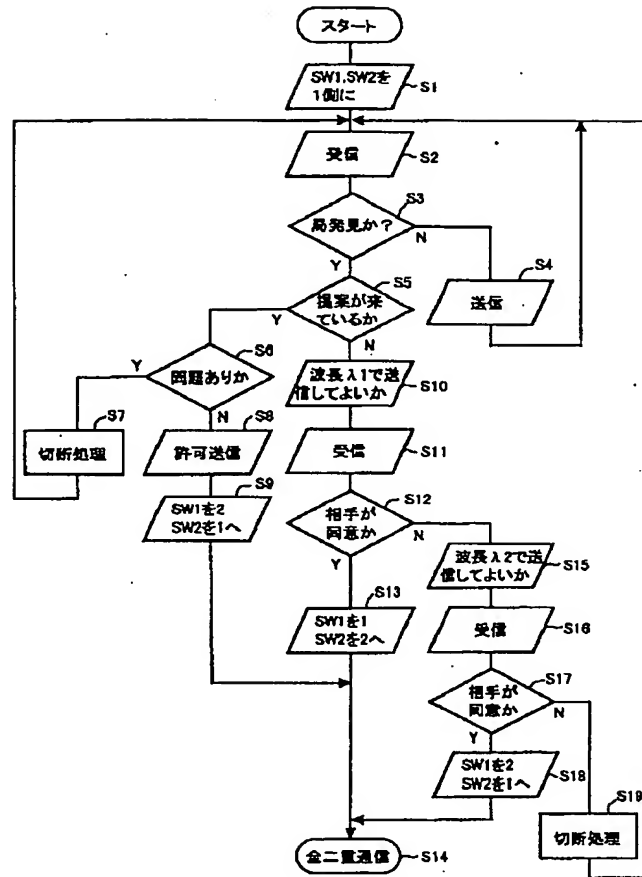
【図4】従来の光送受信モジュールを示す図である。

【符号の説明】

- 10 光送受信装置
- 12 CPU（交渉を行う手段）
- 14 インタフェース（I/F）
- 16 エンコーダ
- 18 デコーダ
- 20-1、20-2 レシーバ
- 22 ドライバ
- La1、La2、Lb1、Lb2 LED
- Pa1、Pa2、Pb1、Pb2 フォトセンサ
- SW1、SW2 スイッチ（CPUと共に切り替え制御手段を構成する）

(6)

【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

H 0 4 L 29/08

識別記号

F I